



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 197 14 740 C 1

51 Int. Cl.⁶:
A 62 D 3/00
B 01 D 53/00
F 23 G 7/00
// F42D 5/04

21 Aktenzeichen: 197 14 740.2-45
22 Anmeldetag: 9. 4. 97
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 12. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

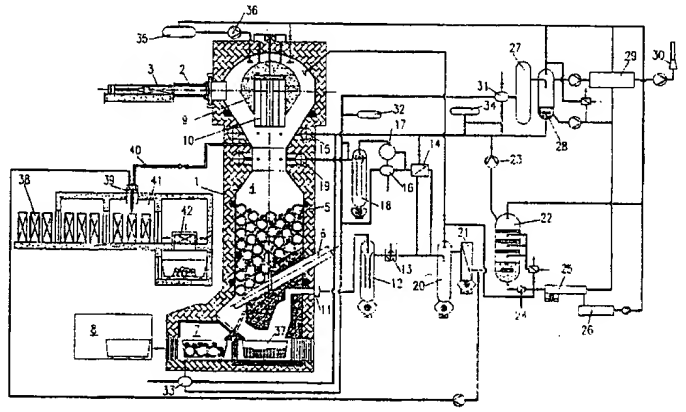
73 Patentinhaber:
Hampel, Christoph, Moresnet-Chapelle, BE;
Hampel, Roman, Moresnet-Chapelle, BE
74 Vertreter:
König, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52064 Aachen

72 Erfinder:
Hampel, Heinrich, Dr., Moresnet-Chapelle, BE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 39 18 718 C2
DE 38 19 699 C1
DE 30 28 193 A1
WO 95 30 453

54 Verfahren und Einrichtung zur umweltschonenden Entsorgung von vorzugsweise in großen Gebinden
vorliegenden Giftstoffen

57 Bei bekannten Entsorgungsverfahren verbleiben noch zu viele Schadstoffe in den Verbrennungsgasen, die dann bei einer Temperatur von über 900°C eine zerstörerische Wirkung auf die Ausmauerung der Nachverbrennungskammer ausüben.
Ein besseres Ergebnis wird mit dem vorliegenden Verfahren angestrebt, indem die bei dem Reaktionsprozeß entstehenden gasförmigen Reaktionsprodukte über wärmespeichernde Körper aus der Reaktionskammer abgesaugt, dann gefiltert, ausgewaschen und/oder gekühlt und anschließend dem Reaktionsprozeß mindestens zu einem Teil, je nach den in der Reaktionskammer herrschenden thermischen und/oder chemischen Bedingungen erhitzt oder gekühlt und/oder mit Luft, Sauerstoff oder Brennstoff angereichert, wieder zugeführt werden, der verbleibende Teil der gasförmigen Reaktionsprodukte aus dem Kreislauf abgezweigt, analysiert, in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis nachverbrannt, und gewaschen und gekühlt in die Atmosphäre abgegeben wird und die mittlere Temperatur der wärmespeichernden Körper durch die Erhitzung und/oder Kühlung der der Reaktionskammer wieder zugeführten gasförmigen Reaktionsprodukte gesteuert wird.
Das Verfahren eignet sich insbesondere für räumlich kleine, aber leistungsfähige Entsorgungsanlagen.



DE 197 14 740 C 1

DE 197 14 740 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur umweltschonenden Entsorgung von vorzugsweise in großen Gebinden vorliegenden Giftstoffen durch einen Reaktionsprozeß in einer geschlossenen Reaktionskammer, bei dem die Giftstoffe verbrannt oder pyrolysiert werden, indem die bei dem Reaktionsprozeß entstehenden gasförmigen Reaktionsprodukte über wärmespeichernde Körper geleitet und aus der Reaktionskammer abgesaugt werden.

Derartige Stoffe liegen oft in großen Gebinden (200-l-Behältern) vor. Teilweise sind die Stoffe fest oder haften an den Behältern, so daß es schwierig ist, sie aus den Behältern zu entfernen. Sie müssen deshalb möglichst zusammen mit ihren Behältern entsorgt werden.

Aus der DE 195 08 322 A1 ist bereits ein Verfahren unter anderem zur Entsorgung von Giftstoffen bekannt, mit dem diese in einem geschlossenen System pyrolysiert oder verbrannt werden, wobei die entstehenden gasförmigen Reaktionsprodukte chemisch nachbehandelt und einer Nachverbrennung zugeführt werden können. Die Reaktionsgase können unter bestimmten Bedingungen auch in die Reaktionskammer zurückgeleitet werden und diese noch einmal passieren, ehe sie zur Nachverbrennung kommen.

Das Verfahren ist insofern noch nachteilig, als daß die aus der Reaktionskammer abgeleiteten und bei einer Nachbehandlung gekühlten Verbrennungsgase bei einer Rezirkulation erneut stark aufgeheizt werden müssen. Hierzu sind in der Reaktionskammer zusätzliche Brenner angeordnet. Mit den Abgasen der Brenner erhöht sich aber wiederum die Menge der Verbrennungsgase insgesamt, die dann auch über die Nachverbrennungsanlage geführt werden müssen.

Außerdem verbleiben noch zu viele Schadstoffe in den Verbrennungsgasen, die dann bei einer Temperatur von über 900°C eine zerstörerische Wirkung auf die Ausmauerung der Nachverbrennungskammer ausüben. Verantwortlich hierfür sind unter anderem Fluor-, Chlor- und Phosphorderivate.

Bei der Nachverbrennung bei hohen Temperaturen entstehen auch teilweise erst giftige Dioxine, Furane und Stickoxide, die dann über den Kamin in die Umwelt gelangen.

Aus der WO 95/30453 ist ein Verfahren zur Behandlung von Gasen bekannt, die bei der Vergasung von organischen Stoffen entstehen. Die Gase werden in einem Ofen oxidiert und dabei über wärmespeichernde Körper geführt, mit denen der Prozeß thermisch stabilisiert wird, da diese diese eine große thermische Trägheit besitzen.

Die Verwendung wärmespeichernder Körper zeigen auch die Lösungen nach den Schriften DE 38 19 699 C1, DE 39 18 718 C2 und DE 30 28 193 A1, dort in Verbindung mit der thermischen Behandlung ausgewählter Substanzen, wobei die dort verwendeten Körper nicht nur als thermische Energiespeicher, sondern auch als Rührkörper oder mechanisch bewegte Körper dienen, die die mechanische Mitnahme von Reststoffen bewirken.

Der Einsatz von wärmespeichernden Körpern ist vorteilhaft für derartige thermische Reaktionsprozesse. Die in den letztgenannten Schriften offenbarten Lösungen sind jedoch für die Entsorgung der hier betrachteten Giftstoffe ungeeignet bzw. haben sie ebenfalls den Nachteil der entstehenden hohen Abgasmenge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das energetisch wirkungsvoll arbeitet, bei dem die Abgasmenge gering gehalten werden kann und bei dem die Schadstoffe bereits vor dem Durchlaufen der Nachverbrennungskammer weitgehend beseitigt sind. Angegeben werden soll außerdem eine zur Verfahrensdurchführung geeignete Einrichtung.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den folgenden Verfahrensschritten gelöst:

- die Reaktionsgase werden gefiltert, ausgewaschen und/oder gekühlt
- und anschließend dem Reaktionsprozeß vor dem nochmaligen Durchgang durch die wärmespeichernden Körper mindestens zu einem Teil, je nach den in der Reaktionskammer herrschenden thermischen und/oder chemischen Bedingungen erhitzt oder gekühlt und/oder mit Luft, Sauerstoff oder Brennstoff angereichert, wieder zugeführt,
- der verbleibende Teil der gasförmigen Reaktionsprodukte wird aus dem Kreislauf abgezweigt, analysiert, in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis nachverbrannt, und gewaschen und gekühlt in die Atmosphäre abgegeben
- und die mittlere Temperatur der wärmespeichernden Körper wird durch die Erhitzung und/oder Kühlung der der Reaktionskammer wieder zugeführten gasförmigen Reaktionsprodukte gesteuert.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann bevorzugt so ausgeführt werden, daß die Temperatur der wärmespeichernden Körper zusätzlich durch Einleiten von Wasser in die Reaktionskammer gesteuert wird. Dabei wird die mittlere Temperatur der wärmespeichernden Körper bevorzugt zwischen 200 und 800°C gehalten. In diesem Temperaturbereich können noch kaum Stickoxide entstehen, die ansonsten zusätzlich in weiteren Verfahrensstufen entsorgt werden müßten.

Ein weiterer Verfahrensschritt sieht vor, daß die wärmespeichernden Körper zu Beginn des Betriebes der Reaktionskammer auf eine vorgegebene Temperatur vorgeheizt werden, damit bereits bei Beginn eines Prozesses eine vorbestimmte Temperatur in der Reaktionskammer herrscht.

Nach Einbringen der Giftstoffe in die Reaktionskammer, z. B. durch Einwerfen eines Gebindes, kommt es zunächst zu einer schnellen, aber noch unvollständigen Verbrennung oder zu einem schnellen pyrolytischen Zerfall sowie zum Verdampfen des Wasseranteils, wobei sich in der Regel der Druck in der Reaktionskammer erhöhen wird. Um diese Druckerhöhung zu beherrschen, werden die Reaktionsgase zweckmäßig über mindestens einen Druckausgleichsbehälter geführt.

Je nachdem, ob die betreffenden Giftstoffe exotherm oder endotherm verbrennen, wird die Temperatur in der Reaktionskammer und damit die Temperatur der Füllkörper steigen oder fallen. Der Reaktionskammer werden deshalb die teilweise schon gereinigten Reaktionsgase entweder gekühlt (bis auf 30°C) oder im heißen Zustand (200°C bis 900°C) wieder zugeführt und so insgesamt eine in gewissen Grenzen gleichbleibende Temperatur in der Reaktionskammer hergestellt. Dabei ist auch das Zusammenwirken von heißen und kalten Rezirkulationsgasströmen möglich.

Das Verfahren kann bevorzugt so ausgeführt werden, daß den der Reaktionskammer wieder zugeführten gasförmigen Reaktionsprodukten Sauerstoff zugegeben wird. Der Sauerstoffanteil an der Gesamtmenge der der Reaktionskammer wieder zugeführten Gase kann dabei je nach dem Grad der Verbrennung und der Art der Reaktion (exotherm oder endotherm) bis zu 80% (Volumenprozent) betragen.

Das Verfahren kann auch so durchgeführt werden, daß den der Reaktionskammer wieder zugeführten gasförmigen Reaktionsprodukten Brennstoff zugegeben wird, wenn in der Reaktionskammer eine reduktive Atmosphäre hergestellt werden soll. Auf diese Weise können z. B. unerwünschte Stickoxide zu Stickstoff und Wasser reduziert werden. In diesem Fall wird dann natürlich kein Sauerstoff

oder Luft in den Rezirkulationsgasstrom eingeleitet.

Die Giftstoffe werden der Reaktionskammer z. B. über eine Eingangsschleuse mitsamt ihren Behältern oder über eine Zuleitung zugeführt.

Das Verfahren sieht ferner vor, daß das beim Reaktionsprozeß anfallende Wasser gereinigt und wieder dem Prozeß, z. B. der Reaktionskammer oder einem Sprühtrockner, oder einer Abwasserentsorgung zugeführt wird.

Das Betriebswasser kann größtenteils als Kühl- und Reaktionswasser wiederverwendet werden, und da bei diesen Prozessen bereits ein großer Teil von Salzen und chemischen Zusätzen ausgefällt wird, wird das Betriebswasserreinigungssystem weitgehend entlastet.

Eine spontane Druckerhöhung in der Reaktionskammer bzw. in einem Druckausgleichsbehälter wird mit speziellen Reglern ausgeglichen und langsam an die weiteren Anlagenteile weitergegeben. Außerdem wird durch die Kondensation von Wasserdampf und anderen Komponenten die Druckerhöhung in Grenzen gehalten.

Das Verfahren erlaubt die Entsorgung von Giftstoffen in räumlich kleinen, aber leistungsfähigen Entsorgungsanlagen, wobei Gefahrgut bis zu mehreren Tonnen pro Stunde entsorgt werden kann und dennoch weit weniger Abgase in die Umwelt abgegeben werden als bei herkömmlichen Großverbrennungsanlagen.

Eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist wie bekannt mit einer geschlossenen Reaktionskammer ausgerüstet, der die Giftstoffe über eine Eingangsschleuse in Behältern oder über eine Zuleitung zuführbar sind. Sie ist zum Teil mit wärmespeichernden Füllkörpern gefüllt, hat einen im Strom der gasförmigen Reaktionsprodukte hinter den Füllkörpern angeordneten Gasauslaß und einen Gaseinlaß sowie einen Einlaß für die Zugabe von Chemikalien. Ein Abgasrohrleitungssystem ist über eine Nachverbrennungs- und Abgasbehandlungsanlage an einen Kamin angeschlossen.

Erfindungsgemäß ist sie so aufgebaut, daß

- die Reaktionskammer eine verschließbare Auslaßöffnung für die Entnahme von Füllkörpern hat und
- daß Gasauslaß und Gaseinlaß durch ein System von Abgasrohrleitungen wahlweise über Druckausgleichsbehälter, Quenche, Wäscher, Filter, Sprühkühler, Elektrofilter, Trockner, Luft-, Sauerstoffzuleitung und Erhitzer miteinander verbunden sind.

Die Einrichtung kann erfindungsgemäß so ausgebildet sein, daß der Reaktionskammer eine Ausglühkammer zum Ausglühen der Füllkörper nachgeordnet ist, wobei diese Ausglühkammer mit dem Abgasrohrleitungssystem verbunden sein kann, um durch die Reaktionsgase die nötige Energie für das Ausglühen der Füllkörper zur Verfügung zu stellen.

Um große Gebinde nach und nach entleeren zu können, kann der Reaktionskammer ein geschlossener Entleerungsraum vorgeordnet sein, der Einrichtungen zum Öffnen und Entleeren von Giftstoffgebinden enthält. Die Einrichtung zum Entleeren der Giftstoffgebinde kann ebenfalls mit dem Abgasrohrleitungssystem verbunden sein, so daß das Reaktionsgas als Druckmittel für das Entleeren genutzt wird.

Als Füllkörper können beispielsweise dickwandige Stahlrohrsegmente dienen.

Bevorzugt weist die Reaktionskammer einen Wassereinlaß auf, der zweckmäßig mit einem Wasserrohrleitungssystem verbunden ist, das seinerseits an eine Wasserreinigungsanlage für das nach dem Reaktionsprozeß anfallende Kondensat angeschlossen ist. Über den Wassereinlaß kann bei stark exothermen Reaktionen in der Reaktionskammer

gegebenenfalls Wasser eingesprüht werden.

Mit der Anlage werden durch das Rezirkulationsprinzip in Verbindung mit der Aufrechterhaltung einer weitgehend konstanten Temperatur in der Reaktionskammer und die hierdurch bedingte fast vollständige Verbrennung oder Pyrolyse bis zu 99% der Schadstoffe bereits vor der Einleitung eines Teils des Rezirkulationsgasstromes in die Nachverbrennungsanlage ausgesondert.

Die durch den Prozeß definierten notwendigen Mengen von Sauerstoff, Luft und Brennstoffen werden durch ein Überwachungssystem automatisch gesteuert. Nur bei definierten Schadstoffanteilen im Rezirkulationsgasstrom werden überschüssige Gasmengen zur Abgasreinigung weitergeleitet. Bei Vorhandensein von halogenisierten Kohlenwasserstoffen und anorganischen halogenisierten Verbindungen erfolgt eine Nachverbrennung bei 1200°C und Weiterleitung an eine Quenche, bei anderen Inhaltsstoffen erfolgt die sofortige Kühlung in einer Quenche.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand einer Prinzipdarstellung einer Verbrennungs- und Pyrolyseanlage mit Abgasrezirkulation.

Kern der Anlage ist ein explosionsbeständiger Reaktor 1, der im Normalfall über eine Eingangsschleuse 2 mit einem Entsorgungsgutbehälter 3 beschickt wird. Die Reaktionskammer 4 des Reaktors 1 ist zu einem großen Teil mit Füllkörpern 5 befüllt. Die Füllkörper 5 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel dickwandige Stahlrohrsegmente. Sie können durch Bedienen einer Sperreinrichtung 6 in eine der Reaktionskammer 4 nachgeordnete Ausglühkammer 7 befördert werden, um dort nach einer gegebenen Betriebszeit ausgeglüht und in einen Sortierraum 8 zur Wiederverwendung oder zur Verschrottung sortiert zu werden.

Die Reaktionskammer 4 ist druckdicht verschlossen. Gegebenenfalls kann in der Reaktionskammer 4 Unterdruck aufrechterhalten werden.

Ein über die Eingangsschleuse 2 geschleuster Entsorgungsgutbehälter 3 fällt auf die Oberfläche der Füllkörper 5 und wird durch den Aufprall oder nach einiger Zeit temperaturbedingt zerplatzen. Die oberen Füllkörper 5 haben eine Temperatur von 500-800°C. Sie werden vor der Inbetriebnahme des Reaktors 1 vorgeheizt.

Mit Hilfe des an der Decke der Reaktionskammer 4 absenkbar aufgehängten Stahlkörpers 9, der unten mit stan-
genförmigen Dämmkörpern 10 versehen ist, kann ein Entsorgungsgutbehälter 3 auch zerdrückt werden.

In Abhängigkeit von der Art des Entsorgungsgutes kommt es nun zu einem mehr oder weniger schnellen, möglicherweise auch explosionsartigen Verbrennen der Substanzen und bei Vorhandensein eines Wasseranteils im Entsorgungsgut zu dessen explosionsartigen Verdampfen. Der Druck in der Reaktionskammer 4 kann dabei stark ansteigen. Die Verbrennungsgase passieren die Füllkörper 5 und werden über einen Gasauslaß 11 einem Druckausgleichsbehälter 12 zugeführt. Über einen Druckregler 13 und einen Wärmetauscher 14 gelangen die Verbrennungsgase im einfachsten Fall zurück zu einem Kaltabgaskollektor 15 und damit zurück in die Reaktionskammer 4. Voraussetzung ist, daß der Verbrennungsvorgang in der Reaktionskammer 4 exotherm abläuft. Im anderen Fall können die Verbrennungsgase mittels eines Brenners 16 aufgeheizt und über einen Mischer 17 und einen weiteren Druckausgleichsbehälter 18 einem Heißgaskollektor 19 zugeleitet werden. Zuvor können die Verbrennungsgase jedoch auch über einen Sprühtrockner 20, ein Gewebefilter 21 und einen Kondensator 22 geführt werden. Über einen Verdichter 23 gelangen die gereinigten Verbrennungsgase wiederum zum Kaltgas-

kollektor 15.

Der Brenner 16 dient auch zur Aufheizung der Füllkörper 5 vor Inbetriebnahme des Reaktors 1 mit heißer Luft.

Im Sprühtrockner 20 erfolgt beispielsweise eine Ausfällung von Schwefeldioxyd (SO_2) und Salzsäure (HCl). Mit dem Gewebefilter 21 können Salze und Schlämme zurückgehalten werden.

Das im Kondensator 22 anfallende Kondensatwasser wird mittels einer Pumpe 24 abgepumpt und entweder zum Sprühtrockner 20 oder zu einer Wasserreinigungsanlage 25 geleitet, um dann in einem Reinwasserbehälter 26 gespeichert zu werden. Es kann bei extrem exothermen Vorgängen bei der Verbrennung des Entsorgungsgutes zur Energieabführung in der Reaktionskammer 4 versprüht werden.

Der zweite Druckausgleichsbehälter 18 hat die Aufgabe, heißes Rezirkulationsgas zeitweise zu speichern, da z. B. zum Beginn einer Reaktion eine größere Dampfmenge anfallen kann. Hat sich nach einiger Zeit ein normaler Druck eingestellt, so passiert das Gas den Druckausgleichsbehälter 18, der durch ein Überdruckventil nur bei entsprechendem Druck geöffnet wird.

Ein Teil des rezirkulierenden Gasstromes wird abgezweigt und in die Nachverbrennungskammer 27 oder unter Zwischenschaltung einer Quenche 28 und eines Abgasreinigungssystems 29 in einen Kamin 30 geleitet.

Die Nachverbrennungsanlage 27 arbeitet mit einem Brenner 31, der von einer Propanganlage aus einem Propangasbehälter 32 versorgt wird. Der Propangasbehälter 32 liefert auch das Propangas für die Brenner 33 in der Ausglühkammer 7 und den Brenner 16 zur Aufheizung des rezirkulierenden Gasstromes.

Über eine Sauerstoffanlage 34 kann den rezirkulierenden Verbrennungsgasen Sauerstoff zugeführt werden. Die Verwendung von reinem Sauerstoff hat gegenüber der Verwendung von Luft den Vorteil, daß die rezirkulierende Gasmenge erheblich reduziert wird.

Im kalten Rezirkulationsgasstrom kann die Sauerstoffmenge dabei bis zu 80% betragen. Um bei extrem exothermen Vorgängen die Reaktion zu verlangsamen (z. B. bei der Verbrennung von Phosphor), kann eine niedrige Sauerstoffrate eingestellt werden, während bei extrem endothermen Reaktionen und kleinem Rezirkulationsabgasstrom (z. B. bei der Entsorgung von wäßrigen Salzlösungen) eine hohe Sauerstoffrate gewählt werden kann.

Im heißen Rezirkulationsabgasstrom kann die Sauerstoffmenge bis zu 30% und bei typischen endothermen Reaktionen bis zu 50% betragen, um den Verbrennungsprozeß zu fördern.

Um eine Reduktionsatmosphäre in der Reaktionskammer 4 zu schaffen, kann statt mit Sauerstoff auch mit einem Überschuß von Propan gearbeitet werden, der dem Rezirkulationsgasstrom direkt zugegeben wird.

Aus einem Vorratsbehälter 35 können dem Reaktor 1 außerdem über eine Pumpe 36 periodisch Chemikalien, z. B. Kalilauge ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) und Kalziumsulfid (CaS), zugeführt werden. Die Stoffe haben die Aufgabe, eine alkalische Atmosphäre im Reaktor 1 herzustellen und Chlor, Fluor sowie Schwermetallpartikel zu binden. Ein Großteil dieser Stoffe lagert sich bereits als Salz und Asche auf den Füllkörpern 5 ab, die gleichzeitig den Gasstrom beruhigen und eine große Oberfläche für die Verbrennung und Pyrolyse bilden, und wird bei der periodischen Entfernung der Füllkörper 5 aus dem Reaktor 1 in einem Reinigungsprozeß abgesondert und anschließend als Sondermüll entsorgt.

Teilweise fallen die Stoffe bereits in den unterhalb der Reaktionskammer 4 bereitgehaltenen Container 37.

Größere Gebinde 38, deren Inhalt der Reaktionskammer 4 nur sukzessive zugeführt werden kann, werden durch eine

Entleerungsvorrichtung 39 entleert und der Inhalt über eine Leitung 40 in die Reaktionskammer 4 befördert.

Die Entleerungsvorrichtung 39 befindet sich in einem speziellen Entleerungsraum 41, von dem aus die leeren Gebinde 38 in einen weiteren Raum mit einer Presse 42 gelangen und dort ggf. verpreßt werden. Die verpreßten Reste können dann in der Ausglühkammer 7 ausgeglüht oder verbrannt werden.

Durch die Wärmespeicherfähigkeit der Füllkörper 5 wird während des gesamten Rezirkulationsprozesses eine nahezu gleiche Temperatur aufrechterhalten. Unterstützt wird die Temperaturkonstanz durch die gezielte Kühlung oder Heizung der der Reaktionskammer 4 wieder zugeführten Verbrennungsgase. Sie kann außerdem durch das abwechselnde oder gleichzeitige Einbringen von exotherm und endotherm reagierenden Entsorgungsstoffen in die Reaktionskammer 4 unterstützt werden. So kann die Temperatur hauptsächlich der oberen Schichten der Füllkörper 5 nach unten oder oben korrigiert und stabilisiert werden. Durch die Temperaturkonstanz und die große Oberfläche der Füllkörper 5 ist im Zusammenhang mit der Rezirkulation eine fast vollständige Verbrennung und Zersetzung der Schadstoffe bereits vor Einleiten in die Nachverbrennungskammer 27 gewährleistet.

Der Zusammenbau der Anlagenteile kann in Modulbauweise erfolgen, so daß die Anlage auch nur zeitweise an einem bestimmten Ort aufgestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur umweltschonenden Entsorgung von vorzugsweise in großen Gebinden vorliegenden Giftstoffen durch einen Reaktionsprozeß in einer geschlossenen Reaktionskammer, bei dem die Giftstoffe verbrannt oder pyrolysiert werden, indem die bei dem Reaktionsprozeß entstehenden gasförmigen Reaktionsprodukte über wärmespeichernde Körper geleitet und aus der Reaktionskammer abgesaugt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- die Reaktionsgase gefiltert, ausgewaschen und/oder gekühlt
- und anschließend dem Reaktionsprozeß vor dem nochmaligen Durchgang durch die wärmespeichernden Körper mindestens zu einem Teil, je nach den in der Reaktionskammer herrschenden thermischen und/oder chemischen Bedingungen erhitzt oder gekühlt und/oder mit Luft, Sauerstoff oder Brennstoff angereichert, wieder zugeführt werden,
- der verbleibende Teil der gasförmigen Reaktionsprodukte aus dem Kreislauf abgezweigt, analysiert, in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis nachverbrannt, und gewaschen und gekühlt in die Atmosphäre abgegeben wird
- und die mittlere Temperatur der wärmespeichernden Körper durch die Erhitzung und/oder Kühlung der der Reaktionskammer wieder zugeführten gasförmigen Reaktionsprodukte gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der wärmespeichernden Körper zusätzlich durch Einleiten von Wasser in die Reaktionskammer gesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Temperatur der wärmespeichernden Körper zwischen 200° und 800°C gehalten wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmespeichernden Körper zu Beginn des Betriebes der Reaktionskammer auf eine vorgegebene Temperatur vorgeheizt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gasförmigen Reaktionsprodukte über mindestens einen Druckausgleichsbehälter geleitet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge der Sauerstoffzugabe bis zu 80% der Gesamtmenge der der Reaktionskammer wieder zugeführten Gasmenge beträgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das beim Reaktionsprozeß entstehende Wasser gereinigt und wieder dem Prozeß oder einer Abwasserentsorgung zugeführt wird.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer geschlossenen Reaktionskammer (4), der die Giftstoffe über eine Eingangsschleuse in Behältern oder über eine Zuleitung zuführbar sind, die zum Teil mit wärmespeichernden Füllkörpern (5) gefüllt ist, die einen im Strom der gasförmigen Reaktionsprodukte hinter den Füllkörpern (5) angeordneten Gasauslaß (11) und einen Gaseinlaß (15, 19) sowie einen Einlaß für die Zugabe von Chemikalien hat, und bei der ein Abgasrohrleitungssystem über eine Nachverbrennungs- und Abgasbehandlungsanlage (27, 28, 29) an einen Kamin (30) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß

– die Reaktionskammer (4) eine verschließbare Auslaßöffnung für die Entnahme von Füllkörpern (5) hat und

– daß Gasauslaß (11) und Gaseinlaß (15, 19) durch ein System von Abgasrohrleitungen wahlweise über Druckausgleichsbehälter (12, 18), Quenche, Wäscher, Filter (21), Sprühkühler, Elektrofilter, Trockner (20), Luft-, Sauerstoffzuleitung (34) und Erhitzer (16) miteinander verbunden sind.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionskammer (4) eine Ausglühkammer (7) zum Ausglühen der Füllkörper (5) nachgeordnet ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausglühkammer (7) mit dem Abgasrohrleitungssystem verbunden ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionskammer (4) ein geschlossener Entleerungsraum (41) vorgeordnet ist, der Einrichtungen (39) zum Öffnen und Entleeren von Giftstoffgebinden (38) enthält.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (39) zum Entleeren von Giftstoffgebinden (38) mit dem Abgasrohrleitungssystem verbunden ist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllkörper (5) dickwandige Stahlrohrsegmente sind.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionskammer (4) einen Wassereinlaß hat.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Wassereinlaß mit einem Wasserrohrleitungssystem verbunden ist, das seinerseits mit einer Wasserreinigungsanlage (25) für das nach dem Reakti-

onssprozeß anfallende Kondensat verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

